

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-068823  
 (43)Date of publication of application : 11.03.1997

---

(51)Int.Cl. G03G 9/08

---

(21)Application number : 07-285830  
 (22)Date of filing : 02.11.1995

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD  
 (72)Inventor : TAKANO HIROSHI  
 ICHIMURA MASANORI  
 HASHIMOTO MASAKI  
 AKAGI HIDEYUKI  
 FURUTA KAZUYA  
 FUKUSHIMA KOJI  
 TAKAGI MASAHIRO  
 TOGAO KENSAKU  
 ISHIGAKI SATORU  
 TAKE MICHIO  
 ISHIHARA YUKA

---

(30)Priority  
 Priority number : 07176940 Priority date : 21.06.1995 Priority country : JP

---

**(54) TONER FOR DEVELOPING ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE, DEVELOPER FOR ELECTROSTATIC CHARGE IMAGE AND IMAGE FORMING METHOD USING THE SAME**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a toner of a small particle diameter ensuring improved graininess and fog and a two-component developer and to provide an image forming method using the developer.

**SOLUTION:** This toner consists of toner particles contg. a colorant and a bonding resin, the vol. average particle diameter of the toner particles is 3-9,<sub>m</sub> and the particle size distribution satisfies the formulae D16v/D50 v≤ 1.475-0.036 × D50v and D50p/D84p≤1.45. This toner is mixed with a resin coated carrier to obtain the objective two-component developer. In the formulae, D16v is the vol. average particle diameter at the 16% point calculated from the coarse particle side of vol. average particle diameter, D50v is the vol. average particle diameter at the 50% point calculated from the coarse particle side of vol. average particle diameter, D50p is the number average particle diameter at the 50% point calculated from the coarse particle side of number average particle diameter and D84p is the number average particle diameter at the 84% point calculated from the coarse particle side of number average particle diameter.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 11.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3346129

[Date of registration] 06.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



419970150097068823

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-68823

(43)公開日 平成9年(1997)3月11日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
G 0 3 G 9/08

識別記号

庁内整理番号

F I  
G 0 3 G 9/08

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平7-285830  
 (22)出願日 平成7年(1995)11月2日  
 (31)優先権主張番号 特願平7-176940  
 (32)優先日 平7(1995)6月21日  
 (33)優先権主張国 日本 (JP)

審査請求 未請求 請求項の数16 O.L (全12頁)

(71)出願人 000005496  
 富士ゼロックス株式会社  
 東京都港区赤坂二丁目17番22号  
 (72)発明者 高野 洋  
 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社内  
 (72)発明者 市村 正則  
 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社内  
 (72)発明者 橋本 雅樹  
 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 渡部 剛 (外1名)  
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 静電荷像現像用トナー、静電荷像用現像剤およびそれを使用する画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 粒状性およびカブリの改善された小粒径静電荷像現像用トナーおよび静電荷像用二成分現像剤、およびそれを使用する画像形成方法の提供。

【解決手段】 静電荷像現像用トナーは、着色剤と結着

$$D_{16v} / D_{50v} \leq 1.475 - 0.036 \times D_{50v} \quad (1)$$

$$D_{50p} / D_{84p} \leq 1.45 \quad (2)$$

( $D_{16v}$  は体積平均粒子径の大粒子側から計算した 16 %目の体積平均粒子径、 $D_{50v}$  は体積平均粒子径の大粒子側から計算した 50 %目の体積平均粒子径、 $D_{50p}$  は

樹脂とを含有するトナー粒子よりなり、トナー粒子の体積平均粒子径が 3 ないし 9  $\mu m$  であり、かつその粒度分布が下記式 (1) および式 (2) を満足する。このトナーを樹脂被覆したキャリアと混合して二成分現像剤を得る。

個数平均粒子径の大粒子側から計算した 50 %目の個数平均粒子径、 $D_{84p}$  は個数平均粒子径の大粒子側から計算した 84 %目の個数平均粒子径を表す。)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子よりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.$$

$$D50p/D84p \leq 1.45$$

(式中、D16vは体積平均粒子径の大粒子側から計算した16%目の体積平均粒子径、D50vは体積平均粒子径の大粒子側から計算した50%目の体積平均粒子径、D50pは個数平均粒子径の大粒子側から計算した50%目の個数平均粒子径、D84pは個数平均粒子径の大粒子側から計算した84%目の個数平均粒子径を表す。)

【請求項2】 着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子と外添剤よりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu m$ であり、かつその粒度分布が下記式

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.$$

$$D50p/D84p \leq 1.45$$

(式中、D16v、D50v、D50pおよびD84pは前記と同意義を有する。)

【請求項3】 着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子とキャリアよりなる静電荷像用現像剤において、該ト

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.$$

$$D50p/D84p \leq 1.45$$

(式中、D16v、D50v、D50pおよびD84pは前記と同意義を有する。)

【請求項4】 着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子および外添剤とキャリアとよりなる静電荷像用現像剤において、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu m$ であり、かつその粒度分布が下記式(1)および式(2)を満足し、また、トナー粒子の総表面積に対し、

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.$$

$$D50p/D84p \leq 1.45$$

(式中、D16v、D50v、D50pおよびD84pは前記と同意義を有する。)

【請求項5】 潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を像支持体上に転写する工程、トナー像を像支持体上に定着する工程を有する画

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.$$

$$D50p/D84p \leq 1.45$$

(式中、D16v、D50v、D50pおよびD84pは前記と同意義を有する。)

【請求項6】 潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を像支持体上に転写する工程、トナー像を像支持体上に定着する工程を有する画

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.$$

$$D50p/D84p \leq 1.45$$

(式中、D16v、D50v、D50pおよびD84pは前記と同意義を有する。)

【請求項7】 トナー粒子の体積平均粒子径(D50v)

2

9 $\mu m$ であり、かつその粒度分布が下記式(1)および式(2)を満足することを特徴とする静電荷像現像用トナー。

$$0.36 \times D50v \quad (1)$$

$$(2)$$

(1)および式(2)を満足し、また、トナー粒子の総表面積に対し、平均粒子径20nm以上、100nm未満の外添剤が20%以上トナー粒子表面を被覆し、平均粒子径7nm以上、20nm未満の外添剤が40%以上トナー粒子表面を被覆してなり、これら2種の外添剤の合計被覆率がトナー粒子の総表面積に対して60%以上、120%未満であることを特徴とする静電荷像現像用トナー。

$$0.36 \times D50v \quad (1)$$

$$(2)$$

トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu m$ であり、かつその粒度分布が下記式(1)および式(2)を満足するものであり、かつ該キャリアが樹脂被覆してなることを特徴とする静電荷像用現像剤。

$$0.36 \times D50v \quad (1)$$

$$(2)$$

平均粒子径20nm以上、100nm未満の外添剤が20%以上トナー粒子表面を被覆し、平均粒子径7nm以上、20nm未満の外添剤が40%以上トナー粒子表面を被覆してなり、これら2種の外添剤の合計被覆率がトナー粒子の総表面積に対して60%以上、120%未満であり、かつ該キャリアが樹脂被覆してなることを特徴とする静電荷像用現像剤。

$$0.36 \times D50v \quad (1)$$

$$(2)$$

像形成方法において、現像剤に含まれるトナー粒子が、着色剤と結着樹脂とよりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu m$ であり、かつその粒度分布が下記式(1)および式(2)を満足するものであることを特徴とする画像形成方法。

$$0.36 \times D50v \quad (1)$$

$$(2)$$

像形成方法において、現像剤が樹脂被覆キャリアとトナー粒子からなり、かつトナー粒子が着色剤と結着樹脂とよりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu m$ であり、かつその粒度分布が下記式(1)および式(2)を満足するものであることを特徴とする画像形成方法。

$$0.36 \times D50v \quad (1)$$

$$(2)$$

と像支持体上の単色着色部に付着するトナー重量(TAM)との関係が、下記式(3)で表わされることを特徴とする請求項6記載の画像形成方法。

3

$$0.116 \times D50v / 2 \leq TAM \leq 0.223 \times D50v / 2$$

(式中、TAMは、一次色の濃度1.7を得る単位面積当たりのトナー量( $\text{mg}/\text{cm}^2$ )を表し、D50vは、上記と同意義を有する。)

【請求項8】 トナー粒子の体積平均粒子径(D50v)

$$22/D50v \leq c \leq 43/D50v$$

(式中、cは着色剤含有量(重量%)を表し、上記と同意義を有する。)

【請求項9】 トナー粒子の溶融粘度が下記式(5)お

$$1 \times 10^5 \leq \eta \quad (90^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^6$$

$$1 \times 10^4 \leq \eta \quad (100^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^5$$

(式中、 $\eta$ (90°C)および $\eta$ (100°C)は、それぞれ90°Cおよび100°Cにおけるトナーの溶融粘度(Pa·s)を表す。)

$$1 \times 10^5 \leq \eta \quad (90^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^6$$

$$1 \times 10^4 \leq \eta \quad (100^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^5$$

(式中、 $\eta$ (90°C)および $\eta$ (100°C)は、それぞれ90°Cおよび100°Cにおけるトナーの溶融粘度(Pa·s)を表す。)

【請求項11】 潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を像支持体上に転写する工程、トナー像を像支持体上に定着する工程を有する

$$D16v / D50v \leq 1.475 - 0.036 \times D50v \quad (1)$$

$$D50p / D84p \leq 1.45 \quad (2)$$

(式中、D16vは体積平均粒子径の大粒子側から計算した16%目の体積平均粒子径、D50vは体積平均粒子径の大粒子側から計算した50%目の体積平均粒子径、D

$$S_p \geq 5 \times TAM^3$$

(式中、 $S_p$ は像支持体表面の平滑度を示し、TAMは一次色の濃度1.7を得る単位面積当たりのトナー量( $\text{mg}/\text{cm}^2$ )を表す。)

【請求項12】 トナーの体積平均粒子径(D50v)と

$$0.116 \times D50v / 2 \leq TAM \leq 0.223 \times D50v / 2 \quad (3)$$

(式中、TAMは、一次色の濃度1.7を得る単位面積当たりのトナー量( $\text{mg}/\text{cm}^2$ )を表し、D50vは、上記と同意義を有する。)

【請求項13】 トナーの体積平均粒子径(D50v)と

$$22/D50v \leq c \leq 43/D50v$$

(式中、cは着色剤含有量(重量%)を表し、D50vは、上記と同意義を有する。)

【請求項14】 トナー粒子の溶融粘度が下記式(5)

$$1 \times 10^5 \leq \eta \quad (90^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^6 \quad (5)$$

$$1 \times 10^4 \leq \eta \quad (100^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^5 \quad (6)$$

(式中、 $\eta$ (90°C)および $\eta$ (100°C)は、それぞれ90°Cおよび100°Cにおけるトナーの溶融粘度(Pa·s)を表す。)

$$1 \times 10^5 \leq \eta \quad (90^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^6 \quad (5)$$

$$1 \times 10^4 \leq \eta \quad (100^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^5 \quad (6)$$

(式中、 $\eta$ (90°C)および $\eta$ (100°C)は、それぞ

4

$$(3)$$

トナー中の着色剤含有量(c)との関係が、下記式

(4)で表わされることを特徴とする請求項6記載の画像形成方法。

$$(4)$$

および(6)を満たすことを特徴とする請求項7に記載の画像形成方法。

$$(5)$$

$$(6)$$

【請求項10】 トナー粒子の溶融粘度が下記式(5)および(6)を満たすことを特徴とする請求項8に記載の画像形成方法。

$$(5)$$

$$(6)$$

画像形成方法において、現像剤に含まれるトナー粒子が、着色剤と結合樹脂となりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu\text{m}$ であり、かつその粒度分布が下記式(1)および式(2)を満足するものであり、かつ像支持体表面の平滑度(Sp)が下記式(7)を満足するものであることを特徴とする画像形成方法。

$$(7)$$

像支持体上の単色着色部に付着するトナー重量(TAM)との関係が、下記式(3)で表わされることを特徴とする請求項11記載の画像形成方法。

$$(3)$$

トナー中の着色剤含有量(c)との関係が、下記式

(4)で表わされることを特徴とする請求項11記載の画像形成方法。

$$(4)$$

および(6)を満たすことを特徴とする請求項11に記載の画像形成方法。

$$(5)$$

$$(6)$$

【請求項15】 トナー粒子の溶融粘度が下記式(5)および(6)を満たすことを特徴とする請求項12に記載の画像形成方法。

$$(5)$$

$$(6)$$

れ90°Cおよび100°Cにおけるトナーの溶融粘度(P

a · s) を表す。)

【請求項 1 6】 現像剤が樹脂被覆キャリアとトナー粒子からなることを特徴とする請求項 1 1 記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】 本発明は、静電潜像を現像するための静電荷像現像用トナー、静電荷像用現像剤、およびそれを用いる画像形成方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】 従来、電子写真法において光導電性感光体等に形成された静電潜像をトナーを用いて可視化する方法としては、例えば米国特許第 2 8 7 4 0 6 3 号明細書に記載されている磁気ブラシ法、同第 2 6 1 8 5 5 2 号明細書に記載されている磁気カスケード法、同第 2 2 2 1 7 7 6 号明細書に記載されている粉末雲法等が知られている。これらに用いられるトナーとしては、熱可塑性樹脂に着色剤を混合したものが一般的に用いられている。上記手法等により光導電性感光体等に形成されたトナー像は、紙などの支持体上に転写され、圧力およびまたは加熱され、定着される。近年、複写画像の高画質要求が高まっており、複写機および現像剤共に様々な改善が計られている。特に、トナー粒子の平均粒子径を小さくして画質を改善することがしばしば実施されている。トナー粒子の平均粒子径を小さくすることは画質をより良くするために効果的手法であるものの、トライボが高く所望の濃度が得られ難く、さらに、トナー粒子一粒当たりの電荷が小さくなることによりカブリが発生しやすく、使用に際しては種類の制約を受けることになる。また、ただトナーのみを小径化しただけでは、紙などの像支持体にトナー像を定着した際、紙の繊維と繊維の空隙にトナー粒子が埋まり込み、所望の色を再現できないなどの問題が生じる事がある。特に、混練・粉碎法によりトナーを製造する場合、平均粒子径を小さくするほどコストアップになるという問題がある。

【0 0 0 3】 上記の種々の問題を改善する目的で、これまでトナー粒子の粒度分布を規定した種々のトナーが提案されている。例えば、特開昭 6 2 - 1 0 3 6 7 5 号公報には、特定の粒度分布を有する平均粒子径 7 ~ 1 4  $\mu$ m のトナーが提案されており、また、特開平 2 - 1 3 2 4 5 9 号公報には、シャープな粒度分布を有するものが提案されている。ところで、一般に、粒度分布がブロードになると、帶電の維持性が低下し、いわゆるライフが短くなる傾向がある。これは、現像に有利である大粒子

$$D16v / D50v \leq 1.475 - 0.036 \times D50v \quad (1)$$

$$D50p / D84p \leq 1.45 \quad (2)$$

(式中、D16v は体積平均粒子径の大粒子側から計算した 16 % 目の体積平均粒子径、D50v は体積平均粒子径の大粒子側から計算した 50 % 目の体積平均粒子径、D50p は個数平均粒子径の大粒子側から計算した 50 % 目

径側のトナー粒子が現像され、比較的小粒子径のトナー類が現像機内に長時間滞留するためである。したがって、トナーの粒度分布は、よりシャープにすることが望ましいが、製造上の限界、コストの問題から、限界があった。上記の公報に記載のトナーにおいても、大粒子径側あるいは小粒子径側がブロードのものが含まれてしまうために、高画質の画像を得ることができず、さらにまた、特開平 2 - 1 3 2 4 5 9 号公報に記載の場合は、小粒子径の微粉が含まれるためにカブリが発生しやすく、粒状性の悪い画像しか得られないという問題があった。

【0 0 0 4】 また、特に大粒径側のトナー粒子は、粒状性以外の画質特性にも影響する。特に、低いパイルハイト部では、大粒子径のトナー粒子が定着された部分では高グロスになり、小粒子径のトナー粒子が定着された部分では低グロスになり、ミクロなグロスマラが生じるが、中心粒径が大きいトナーほど、この傾向が著しい。さらに転写時に、大粒子径トナーの近くに存在する小粒子径トナーは転写されにくく、ミクロな転写ムラ、白抜けが生じてしまうという問題があった。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】 したがって、本発明は、上記のような問題を解決するためになされたものである。すなわち、本発明の目的は、極端にトナー径を小さくすることなしに、カブリのない高画質の画像を得ることができる静電荷像現像用トナーおよびそれを用いた静電荷像用現像剤を提供することにある。本発明の他の目的は、静電潜像上にトナーが忠実に現像され、かつ良好な転写像を形成して高画質の画像を得ることができる静電荷像現像用トナーおよびそれを用いた静電荷像用現像剤を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、高画質の画像を得ることができる画像形成方法を提供することにある。

【0 0 0 6】

【問題を解決するための手段】 本発明者等は、従来の技術における上記のような欠点を解決すべく検討した結果、トナー粒子の粒度分布を特定の範囲に制御することにより、上記の問題が改善されることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0 0 0 7】 すなわち、本発明の静電荷像現像用トナーの一つは、着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子よりなり、そしてトナー粒子の体積平均粒子径が 3 ないし 9  $\mu$ m であり、かつその粒度分布が下記式 (1) および式 (2) を満足することを特徴とする。

$$D16v / D50v \leq 1.475 - 0.036 \times D50v \quad (1)$$

$$D50p / D84p \leq 1.45 \quad (2)$$

の個数平均粒子径、D84p は個数平均粒子径の大粒子側から計算した 84 % 目の個数平均粒子径を表す。)

【0 0 0 8】 本発明の静電荷像現像用トナーの他の一つは、着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子と外添剤

よりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu\text{m}$ であり、かつその粒度分布が上記式(1)および式(2)を満足し、また、トナー粒子の総表面積に対し、平均粒子径20nm以上、100nm未満の外添剤が20%以上、および平均粒子径7nm以上、20nm未満の外添剤が40%以上トナー表面を被覆してなり、これら2種の外添剤の合計被覆率がトナーの総表面積に対して60%以上、120%未満であることを特徴とする。本明細書において、合計被覆率は、外添剤の添加量を換算して被覆率を算出した値である。したがって、外添剤の添加量換算に基づいて、120%被覆し得る添加量を添加した場合を被覆率120%と表す。

【0009】本発明の静電荷像用現像剤の一つは、着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子とキャリアよりなり、そしてトナー粒子が体積平均粒子径が3ないし9 $\mu\text{m}$ であり、かつその粒度分布が上記式(1)および式(2)を満足するものであり、且つ該キャリアが樹脂被覆してなることを特徴とする。

【0010】本発明の静電荷像用現像剤の他の一つは、着色剤と結着樹脂とを含有するトナー粒子および外添剤とキャリアとよりなる静電荷像用現像剤において、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu\text{m}$ であり、かつその粒度分布が上記式(1)および式(2)を満足し、また、トナー粒子の総表面積に対し、平均粒子径20nm以上、100nm未満の外添剤が20%以上トナー粒子表面を被覆し、平均粒子径7nm以上、20nm

$$Sp \geq 5 \times TMA^{-3}$$

(式中、 $Sp$ は像支持体表面の平滑度を示し、 $TMA$ は一次色の濃度1.7を得る単位面積当たりのトナー量( $\text{mg}/\text{cm}^2$ )の数値を表す。)

【0013】これらの画像形成方法において、トナー粒

$$0.116 \times D50v / 2 \leq TAM \leq 0.223 \times D50v / 2 \quad (3)$$

(式中、 $TAM$ は、一次色の濃度1.7を得る単位面積当たりのトナー量( $\text{mg}/\text{cm}^2$ )を表し、 $D50v$ は、上記と同意義を有する。)

$$22 / D50v \leq c \leq 43 / D50v \quad (4)$$

(式中、 $c$ は着色剤含有量(重量%)を表し、 $D50v$ は、上記と同意義を有する。)さらに、これらの画像形

$$1 \times 10^5 \leq \eta \quad (90^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^6 \quad (5)$$

$$1 \times 10^4 \leq \eta \quad (100^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^5 \quad (6)$$

(式中、 $\eta$ (90°C)および $\eta$ (100°C)は、それぞれ90°Cおよび100°Cにおけるトナーの溶融粘度(Pa·s)を表す。)

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、本発明を詳細に説明する。本発明におけるトナー粒子は、結着樹脂と着色剤とを主成分として構成される。使用される結着樹脂としては、スチレン、クロロスチレン等のスチレン類、エチレン、プロピレン、ブチレン、イソブチレン等のモノオレフィン類、酢酸ビニル、プロピオノン酸ビニル、安息香酸

未満の外添剤が40%以上トナー粒子表面を被覆してなり、これら2種の外添剤の合計被覆率がトナー粒子の総表面積に対して60%以上、120%未満であり、かつ該キャリアが樹脂被覆してなることを特徴とする。

【0011】本発明の画像形成方法の一つは、潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を像支持体上に転写する工程、トナー像を像支持体上に定着する工程を有するものであって、現像剤に含まれるトナー粒子が、着色剤と結着樹脂とよりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu\text{m}$ であり、かつその粒度分布が上記式(1)および式(2)を満足するものであることを特徴とする。また、本発明の画像形成方法の他の一つは、上記の画像形成方法において、現像剤が樹脂被覆キャリアとトナー粒子からなり、かつトナー粒子が着色剤と結着樹脂とよりなり、該トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9 $\mu\text{m}$ であり、かつその粒度分布が上記式(1)および式(2)を満足するものであることを特徴とする。なお、潜像保持体上のトナー像を像支持体上に転写する際に、潜像保持体上から、中間転写体を用いて間接的に転写しても構わない。

【0012】本発明の画像形成方法の他の一つは、上記の画像形成方法において、像支持体として、像支持体表面の平滑度( $Sp$ )が下記式(7)を満足する像支持体を使用することを特徴とする。

$$(7)$$

子の体積平均粒子径( $D50v$ )と像支持体上の単色着色部に付着するトナー重量( $TMA$ )との関係が下記式(3)で示されるものが好ましい。

$$0.116 \times D50v / 2 \leq TAM \leq 0.223 \times D50v / 2 \quad (3)$$

さらに、トナー粒子の体積平均粒子径( $D50v$ )とトナー中の着色剤含有量( $c$ )との関係が下記式(4)で示されるものが好ましい。

$$22 / D50v \leq c \leq 43 / D50v \quad (4)$$

成方法においては、トナー粒子の溶融粘度が下記式

$$0.116 \times D50v / 2 \leq TAM \leq 0.223 \times D50v / 2 \quad (5)$$

$$1 \times 10^5 \leq \eta \quad (90^\circ\text{C}) \leq 1 \times 10^6 \quad (6)$$

ビニル、酪酸ビニル等のビニルエステル類、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸オクチル、アクリル酸ドデシル、アクリル酸フェニル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸ドデシル等の $\alpha$ -メチレン脂肪族モノカルボン酸のエステル類、ビニルメチルエーテル、ビニルエチルエーテル、ビニルブチルエーテル等のビニルエーテル類、ビニルメチルケトン、ビニルヘキシルケトン、ビニルイソプロペニルケトン等のビニルケトン類等の単独重合体および共重合体を例示することが

でき、特に代表的な接着樹脂としてはポリスチレン、ステレンーアクリル酸アルキル共重合体、ステレンーメタクリル酸アルキル共重合体、ステレンーアクリロニトリル共重合体、ステレンーパタジエン共重合体、ステレンー無水マレイン酸共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン等をあげることができる。さらに、ポリエステル、ポリウレタン、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、ポリアミド、変性ロジン、パラフィンワックス等を使用することもできる。

【0015】着色剤としては、カーボンブラック、アニリンブルー、カルコイルブルー、クロムイエロー、ウルトラマリンブルー、デュポンオイルレッド、キノリンイエロー、メチレンブルークロリド、銅フタロシアニン、マラカイトグリーンオキサレート、ランプブラック、ローズベンガル、C. I. ピグメント・レッド48:1、

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.036 \times D50v \quad (1)$$

$$D50p/D84p \leq 1.45 \quad (2)$$

本発明においては、トナー粒子の体積平均粒子径が3μmよりも小さくなると、トナー一粒当りの帶電量が小さくなり、カブリの多い画像となる。また、体積平均粒子径が9μmよりも大きくなると、粒状性が悪くなり、ざらざらした画質の画像となる。

【0017】また、トナー粒子の粒度分布を上記の範囲内に制御することが画質改善の上で必要である。すなわち、大粒子径側の粒度分布D16/D50が上記式(1)の範囲より大きくなると、トナー粒子の粒状性が悪くなり、ザラザラした画質の画像になり、また、小粒子径側の粒度分布D50/D84が1.45より大きくなると、ややカブリぎみの画質となると共に粒状性も悪化傾向にある。さらに、外添剤が添加される場合には、外添剤が大粒子径のトナーに多く付着するために、中心粒子径のトナー粒子に付着する外添剤量が所望の量よりも少なくなり、転写性が悪化する。

【0018】高画質画像を得るために、光導電性感光体等の潜像保持体上に形成された静電潜像をより忠実に再現する必要があるが、静電潜像は、現像、転写、定着それぞれの工程で徐々にその忠実性が損なわれていき、特に転写時の画像の画質が著しく悪化する。詳細な作用機構は明らかではないが、トナーの粒度分布がプロードであると、転写時にトナーの飛び散りが多くなり、特に大粒子径のトナーが飛び散った場合には画像悪化が著しいものとなる。また、小粒子径側の粒度分布が広い場合には、外添剤を添加した場合、外添剤が小粒子径のトナー粒子に付着しにくくなり、その結果、転写不

$$\sum \pi d^2 \cdot n_x$$

(式中、dはトナー粒子径を表し、n<sub>x</sub>はトナーの個数を表す。)

外添剤のトナー粒子の総表面積に対する平均粒子径20nm以上、100nm未満の被覆率が20%以上することにより、トナーと潜像保持体との接触面積を小さく

C. I. ピグメント・レッド122、C. I. ピグメント・レッド57:1、C. I. ピグメント・イエロー97、C. I. ピグメント・イエロー12、C. I. ピグメント・イエロー17、C. I. ピグメント・ブルー15:1、C. I. ピグメント・ブルー15:3等をあげることができる。さらに、上記成分のほかに、必要に応じて帶電制御剤、クリーニング助剤、流動性促進剤を含有させることができる。

【0016】本発明におけるトナー粒子は、着色剤、接着樹脂およびその他の成分を加熱混練し、粉碎し、分級することによって得ることができるが、その場合、トナー粒子の体積平均粒子径が3ないし9μmの範囲にあり、そしてその粒度分布が下記式(1)および式(2)を満足することが必要である。

$$D16v/D50v \leq 1.475-0.036 \times D50v \quad (1)$$

$$(2)$$

良を生じやすくなる。ところが大粒子径側の粒度分布を上記式(1)の範囲内に制御し、小粒子径側の粒度分布を上記式(2)の範囲内に制御すると、高画質画像を得ることができる。すなわち、トナー粒子の粒度分布を上記の範囲内に制御することにより、粒度分布がシャープになり静電潜像上に極めて忠実にトナーが配列し、画質改善効果が得られるのである。

【0019】本発明のトナーには、外添剤を添加してトナー粒子表面を被覆してもよい。使用する外添剤としては、TiO<sub>2</sub>、SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MgO、CuO、ZnO、SnO<sub>2</sub>、CeO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、BaO、CaO・SiO<sub>2</sub>、K<sub>2</sub>O (TiO<sub>2</sub>)<sub>n</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・2SiO<sub>2</sub>、CaCO<sub>3</sub>、MgCO<sub>3</sub>、BaSO<sub>4</sub>、MgSO<sub>4</sub>、MoS<sub>2</sub>、炭化ケイ素、窒化ほう素、カーボンブラック、グラファイト、フッ化黒鉛等の無機微粉末、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリフッ化ビニリデン等のポリマー微粒子等があげられる。これらのものは、1種のものを用いてもよいし、2種の以上混合して用いてもよい。

【0020】これらの外添剤を用いる場合、トナー粒子の総表面積に対し、平均粒子径20nm以上、100nm未満の外添剤が20%以上トナー表面を被覆し、また平均粒子径7nm以上、20nm未満の外添剤が40%以上トナー表面を被覆してなり、これら2種の外添剤の合計被覆率がトナー粒子の総表面積に対して60%以上、120%未満であるのが好ましい。なお、トナー粒子の総表面積は下記式(8)で示される。

$$(8)$$

することができ、長期にわたり、安定した転写性を得ることができる。また、平均粒子径7nm以上、20nm未満の外添剤が40%以上になることにより、長期にわたり、安定した流動性を得ることができる。また、これら2種の外添剤のトナー粒子の総表面積に対する被覆率

が60%以上、120%未満にすることにより、コメットやフィルミングが発生しにくくなり、粒状性が良好になり、長期にわたり、安定した画像が得られるようになる。

【0021】本発明の上記トナーは、それのみを用いる一成分系現像剤として使用することもできるが、キャリアと併用して二成分系現像剤として使用することもできる。二成分系現像剤として使用する場合、キャリアとしては、フェライトや酸化鉄粉、ニッケル等の磁性粒子、あるいはこれらを樹脂で被覆したコートキャリア、磁性粉を結着樹脂に分散させた分散型キャリア等を用いることができる。しかしながら、耐久性の点で、磁性粒子を樹脂で被覆したコートキャリアが好ましく使用される。その場合、被覆するための樹脂としては、フッ素系樹脂、シリコーン系樹脂、アクリル系樹脂を用いることが

$$Sp \geq 5 \times TMA^{-3}$$

(式中、 $Sp$ は像支持体表面の平滑度を示し、 $TMA$ は一次色の濃度1.7を得る単位面積当りのトナー量( $mg/cm^2$ )の数値を表す。)

特に好ましくは、 $Sp \geq 10 \times TMA^{-3}$ である。

【0023】本発明では、像支持体の表面平滑度を上記の範囲にすることにより、画質が向上し、特にカラー画

$$0.116 \times D50v / 2 \leq TAM \leq 0.223 \times D50v / 2 \quad (3)$$

(式中、 $TAM$ は、一次色の濃度1.7を得る単位面積当りのトナー量( $mg/cm^2$ )を表し、 $D50v$ は、上記と同意義を有する。)

$TMA$ を $0.116 \times D50v / 2$ と $0.223 \times D50v / 2$ の範囲に制御することにより、所望の画像濃度が得

$$22/D50v \leq c \leq 43/D50v$$

(式中、 $c$ は着色剤含有量(重量%)を表し、 $D50v$ は、上記と同意義を有する。)

着色剤含有量( $c$ )を $22/D50v$ ないし $43/D50v$ の範囲に制御することにより、所望の画像濃度が得られやすく、複写物が読みやすくなる。

【0026】さらに、トナーの溶融粘度 $\eta$ (90°C)を、 $1 \times 10^5$ ないし $1 \times 10^6$ の範囲に、また、トナーの溶融粘度 $\eta$ (100°C)を、 $1 \times 10^4$ ないし $1 \times 10^5$ の範囲にすることにより、平滑度の低い像支持体を用いた場合でも、色むらの少ない良好な画像を得ることができる。ここで、トナーの溶融粘度は、フローテスターを用い、各温度で測定した値(Pa·s)である。

【0027】一般にトナー粒子が小径化するにつれて、像支持体とのインタラクションが大きくなることがある。これは、像支持体が、例えば紙等の像支持体である場合には、繊維と繊維の間にトナー粒子が入り込み、低濃度化させたり、低グロス化させたりするものである。このため、例えばフルカラーで使用される場合、赤、青、緑等の重ね合わせ色の色再現を悪化させたりすることがある。この場合、トナー粒子が紙等の繊維と繊維の間に入り混まないように、像支持体の表面の平滑度を調

できる。また、キャリアの粒径は、一般に20ないし100 $\mu m$ の範囲のものが好ましく使用される。二成分系現像剤の場合、トナー粒子とキャリアとの混合比は適宜設定することができるが、一般に重量比1:99~15:85の範囲が好ましい。

【0022】本発明の画像形成方法は、光導電性感光体等の潜像保持体上に潜像を形成する工程、該潜像保持体上に現像剤担持体上の現像剤を用いてトナー像を形成する工程、該トナー像を像支持体上に転写する工程を有するものであり、現像剤として上記のトナーを含有する一成分系現像剤または二成分系現像剤が使用される。像支持体上に転写されたトナー像は、定着されるが、その場合、像支持体として紙等の像支持体を使用する場合、その表面の平滑度( $Sp$ )が下記式(7)を満足するものであることが好ましい。

$$(7)$$

像を形成したときの重ね合わせ色の色再現性が極めて良好になり、色むらを抑えることができる。

【0024】この場合、トナー粒子の体積平均粒子径( $D50v$ )と像支持体上の単色着色部に付着するトナー重量( $TMA$ )との関係が下記式(3)で示されるもののが好ましい。

$$0.223 \times D50v / 2 \leq TAM \leq 0.223 \times D50v / 2 \quad (3)$$

られやすく、複写物が読みやすくなる。

【0025】本発明においては、さらにトナー粒子の体積平均粒子径( $D50v$ )とトナー粒子中の着色剤含有量( $c$ )との関係が下記式(4)で示されるものが好ましい。

$$(4)$$

整することが必要である。像支持体の表面平滑度を上記式(7)を満足する範囲内にしたり、或いは、トナーの溶融粘度を制御することにより、これらの問題点が解決される。

【0028】また、一般にトナー粒子の小粒子化は、現像剤として使用可能トナー濃度範囲を著しく狭めてしまう傾向がある。つまり、好ましくは、トナー中の着色剤含有量を上記式(4)を満足する範囲にすることにより、現像するトナー量が少量でも所望の画像濃度を得ることができるため、小粒子径トナーの使いこなしには問題がない。しかしながら、ただこれだけでは画像の最高濃度が高くなり過ぎ、外観上悪い画質になってしまう。そこでさらに好ましくは、単色における最高濃度部の単位面積当りのトナー量を上記式(3)を満足する範囲に設定するのが好ましい。

$$(4)$$

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何等限定されるものではない。以下の説明において「部」はすべて「重量部」を意味する。また、粒子径および粒径分布の測定に際しては、コールターカウンターTA2型を用いた。外添剤

13

の被覆率については、コールターカウンターの測定結果から算出したトナー粒子の総表面積  $\Sigma \pi d^2 n_i$  を 100 % として目標の比率になるように外添剤の添加量を計算して被覆を行い、被覆率を求めた。また、画像の濃度測定においては、X-Rite 社製 X-Rite 404 型濃度計を用いた。さらに像支持体の表面平滑度は、JIS P 8119 に従い測定を行った。ここで  $S_p$  値は

(トナー)

ポリエステル系バインダーポリマー

(テレフタル酸/ビスフェノールA) (Mw: 約1万)

(商品名: NE 382、花王社製)

着色剤 (C. I. ピグメント・レッド 57:1)

14

高いほど平滑度が高いことを表す。また、トナー粒子の溶融粘度は、フローテスター (シマズ社製: CFT-500C) を用い、開始温度: 80°C、予熱: 300秒、圧力: 0.980665 MPa、ダイサイズ: 1 mm φ × 1 mm にて各温度で測定した値 (Pa·s) である。

【0030】実施例1

95部

上記成分を二軸式混練機にて混練し、続いて粉碎、分級することにより体積平均粒子径 (D50) 7  $\mu\text{m}$  のトナー粒子を得た。このときの D16v / D50v は 1.21、D50p / D84p は 1.25 であった。得られたトナー粒子 (キャリア)

Cu-Zn-Fe コア (50  $\mu\text{m}$ )

フッ素含有アクリル系ポリマー

上記成分をニーダーにて混合し、乾燥して、体積平均粒子径約 50  $\mu\text{m}$  のキャリア粒子を得た。

(現像剤) 上記トナーおよびキャリアを 10 : 100 の重量比で混合してマゼンタ現像剤を調製した。

【0031】実施例2

着色剤を C. I. ピグメント・ブルー 15:3 に変更し、粉碎分級工程でトナーの粒度分布を D16v / D50v を 1.10、D50p / D84p を 1.35 に変更した以外は、実施例 1 と同様にし現像剤を調製した。

実施例3

着色剤を C. I. ピグメント・イエロー 17 に変更し、粉碎分級工程でトナーの体積平均粒子径を 3  $\mu\text{m}$  とし、粒度分布を D16v / D50v を 1.35、D50p / D84p を 1.36 に変更した以外は、実施例 1 と同様にし現像剤を調製した。

実施例4

粉碎分級工程でトナーの体積平均粒子径を 5  $\mu\text{m}$  とし、粒度分布を D16v / D50v を 1.29、D50p / D84p を 1.37 に変更した以外は、実施例 1 と同様にし現像剤を調製した。

実施例5

粉碎分級工程でトナーの体積平均粒子径を 9  $\mu\text{m}$  とし、粒度分布を D16v / D50v を 1.10、D50p / D84p を 1.20 に変更した以外は、実施例 3 と同様にし現像剤を調製した。

【0032】比較例1

粉碎分級工程でトナーの体積平均粒子径を 5  $\mu\text{m}$  とし、

5部

100部に対してシリカ微粒子 1部を加え、ヘンシェルミキサーにて混合した。また、その後目開き 45  $\mu\text{m}$  メッシュの篩分器によりトナーの篩分を行った。

100部

0.5部

粒度分布を D16v / D50v を 1.33、D50p / D84p を 1.46 に変更した以外は、実施例 1 と同様にし現像剤を調製した。

比較例2

粉碎分級工程でトナーの体積平均粒子径を 5  $\mu\text{m}$  とし、粒度分布を D16v / D50v を 1.40、D50p / D84p を 1.47 に変更した以外は、実施例 2 と同様にし現像剤を調製した。

比較例3

粉碎分級工程でトナーの粒度分布を D16v / D50v を 1.35、D50p / D84p を 1.51 に変更した以外は、実施例 2 と同様にし現像剤を調製した。

比較例4

粉碎分級工程でトナーの粒度分布を D16v / D50v を 1.40、D50p / D84p を 1.50 に変更した以外は、実施例 3 と同様にし現像剤を調製した。

比較例5

粉碎分級工程でトナーの体積平均粒子径を 2.5  $\mu\text{m}$  とし、粒度分布を D16v / D50v を 1.30、D50p / D84p を 1.50 に変更した以外は、実施例 3 と同様にし現像剤を調製した。

【0033】(テスト) 上記の実施例 1 ~ 5 および比較例 1 ~ 5 で作製した現像剤を複写機 (A-color 635、富士ゼロックス社製) に入れ、複写操作を行って画像を評価した。その結果を表 1 に示す。

【0034】

【表 1】

	D50	D16v/D50v	D50p/D84p	粒状性	カブリ	グロスマラ *1	転写ムラ 白抜け*2	ライフ *3
実施例1	7	1. 21	1. 25	G3	G1	G1	G1	G2
実施例2	7	1. 10	1. 35	G1	G1	G1	G1	G2
実施例3	3	1. 35	1. 36	G3	G2	G1	G1	G3
実施例4	5	1. 29	1. 37	G3	G1	G1	G1	G2
実施例5	9	1. 10	1. 20	G2	G1	G2	G1	G1
比較例1	5	1. 33	1. 46	G4	G4	G3	G3	G5
比較例2	5	1. 40	1. 47	G4	G4	G4	G4	G5
比較例3	7	1. 35	1. 51	G5	G3	G4	G4	G4
比較例4	3	1. 40	1. 50	G4	G5	G2	G2	>G5
比較例5	2. 5	1. 30	1. 50	G4	G5	G1	G1	>G5

\* 1 : および\* 2 : は、G 1 (良好) からG 5 (悪い)までの5段階の見本と比較して決定したものであって、G 3 までが許容レベルである。

\* 3 : は、30 k c V後のカブリグレードを示し、G 1 (良好) からG 5 (悪い) までの5段階の見本と比較して決定したものであって、G 3 までが許容レベルである。

【0035】なお、表1における評価基準は次の通りである。粒状性はG 1 (良好) からG 5 (悪い) までの5段階の見本と比較して決定したものであって、G 3 までが許容レベルである。また、カブリについても同様に、G 1 (良好) からG 5 (悪い) までの5段階の見本と比較

(トナー)

ポリエステル系パインダーポリマー

95部

[テレフタル酸 (A) / シクロヘキサンジオール (B) /

ビスフェノールA (C) 縮合物のエチレンオキサイド付加物、

A : B : C = 50 : 20 : 30 (モル比)、

(Mw : 10000, Mw : 3000) ]

着色剤 (C. I. ピグメント・レッド57:1)

5部

上記成分を二軸式混練機にて混練し、続いて粉碎、分級することにより体積平均粒子径 (D50) 7  $\mu\text{m}$  のトナー粒子を得た。このときのD16v/D50vは1. 21、D50p/D84pは1. 35であった。得られたトナー粒子に、第1の外添剤 (外添剤1) としてジメチルジクロロシランを10重量%処理した平均一次粒子径20 nmのシリカ微粒子を、総表面積に対して被覆率20%になる

(キャリア)

Cu-Zn-Feコア (50  $\mu\text{m}$ )

100部

フッ素含有アクリル系ポリマー

0. 5部

上記成分をニーダーにて混合し、乾燥して、体積平均粒子径約50  $\mu\text{m}$  のキャリア粒子を得た。

(現像剤) 上記トナーおよびキャリアを10:100の重量比で混合してマゼンタ現像剤を調製した。

【0038】実施例7

実施例6において、外添剤1を平均一次粒子径80 nmのシリカ微粒子に変更した以外は同様にして現像剤を調製した。

して決定したものであり、G 2 がカブリはあるが実用上問題のないレベル、G 3 以降は目につき、実用上問題があるレベルを表す。

【0036】上記の結果から明らかのように、トナーの粒子径が小さくなるほど粒状性は良くなるが、カブリに対しては敏感となる。また、比較例のトナーは、カブリのためにトナーの粒子径を小さくしても粒状性への改善効果が認められない。実施例のトナーは比較例のトナーに対して、グロスマラ、転写ムラ、耐久性およびカブリに対して優れた効果を持つことが分かる。

【0037】実施例6

ように加え、第2の外添剤 (外添剤2) としてトリメトキシデシルシランを12重量%処理した平均一次粒子径15 nmの酸化チタン微粒子を、総表面積に対して被覆率40%になるように加え、ヘンシェルミキサーにて混合した。また、その後目開き45  $\mu\text{m}$  メッシュの篩分器によりトナーの篩分を行った。

実施例8

実施例6において、外添剤2の被覆率を70%に変更した以外は同様にして現像剤を調製した。

実施例9

粉碎分級工程においてトナーの体積平均粒子径D50を5  $\mu\text{m}$  とし、粒度分布をD16/D50 (v o 1.) が1. 24、D50/D84 (v o 1.) が1. 32となるように変更した以外は、実施例6と同様にして現像剤を調製し

た。

実施例 10

実施例 9において、外添剤 1 の被覆率を 50 % に変更した以外は同様にして現像剤を調製した。

実施例 11

実施例 9において、外添剤 1 を平均一次粒子径 80 nm のシリカ微粒子に変更し、外添剤 2 の被覆率を 60 % に変更した以外は同様にして現像剤を調製した。

実施例 12

粉碎分級工程においてトナーの体積平均粒子径 D50 を 3  $\mu$ m とし、粒度分布を D16/D50 (vol.) が 1.23 、 D50/D84 (vol.) が 1.35 となるように変更した以外は、実施例 6 と同様にして現像剤を調製し

た。

【0039】比較例 6

粉碎分級工程においてトナーの体積平均粒子径 D50 を 7  $\mu$ m とし、粒度分布を D16/D50 (vol.) が 1.35 、 D50/D84 (vol.) が 1.47 となるように変更した以外は、実施例 6 と同様にして現像剤を調製した。

【0040】上記の実施例 6 ~ 12 および比較例 6 で作製した現像剤を複写機 (A-color 635 、富士ゼロックス社製) に入れ、複写操作を行って画像を評価した。その結果を表 2 に示す。

【0041】

【表 2】

	D50 (vol.)	D16/D50 (vol.)	D50/D84 (vol.)	外添剤 1		外添剤 2		粒状性	転写性 (像抜け)
				粒子径 ( $\mu$ m)	被覆率 (%)	粒子径 ( $\mu$ m)	被覆率 (%)		
実施例 6	7	1.21	1.35	20	20	15	40	G1.5	G1
実施例 7	7	1.21	1.35	80	20	15	40	G1	G1
実施例 8	7	1.21	1.35	20	20	15	70	G1	G1
実施例 9	5	1.24	1.32	20	20	15	40	G2	G1
実施例 10	5	1.24	1.32	20	50	15	40	G1	G2
実施例 11	5	1.24	1.32	80	20	15	60	G1	G2
実施例 12	3	1.23	1.35	20	20	15	40	G2	G2
比較例 6	7	1.35	1.47	20	20	15	40	G4	G4

【0042】なお、表 2 における評価基準は次の通りである。粒状性は G1 (良好) から G5 (悪い) までの 5 段階の見本と比較して決定したものであり、G3 までが許容レベルである。また、転写性 (像抜け) についても同様に、G1 (良好) から G5 (悪い) までの 5 段階の見本と比較して決定したものであり、G2 がカブリはあるが実用上問題のないレベル、G3 以降は目につき、実

(トナー)

ポリエステル系バインダーポリマー

83.4 部

[テレフタル酸 (A) / シクロヘキサンジオール (B) /

ビスフェノール A (C) 縮合物のエチレンオキサイド付加物、

A : B : C = 50 : 20 : 30 (モル比) 、

(Mw : 10000 、 Mw : 3500) 、 Tg 65°C]

着色剤 (C. I. ピグメント・レッド 57 : 1 のウェットケイキ

と上記ポリエステル系バインダーポリマーを 30 部 (顔料

の非水固形分) : 70 部の比率で混合して加熱ニーダーで

顔料分散処理した着色剤)

16.6 部

(顔料分 5.0 部)

上記成分を二軸式混練機にて混練し、続いて粉碎、分級することにより体積平均粒子径 (D50) 7  $\mu$ m のトナー粒子を得た。このときの D16v/D50v は 1.21 、 D50p/D84p は 1.25 であった。このときのトナーの溶融粘度は、  $\eta$  (90°C) が  $2 \times 10^5$  Pa · s 、  $\eta$  (100°C) が  $1.5 \times 10^4$  Pa · s であった。得られたトナー粒子 100 部に対してヘキサメチレンシラザ

ンによって表面処理された平均一次粒子径 40 nm のシリカ微粒子を、トナー総表面積に対して被覆率 20 % になるように加え、トリメトキシデシルシランによって表面処理された平均一次粒子径 20 nm のシリカ微粒子をトナー総表面積に対して被覆率 40 % になるように加え、ヘンシェルミキサーにて混合した。また、その後目開き 4.5  $\mu$ m メッシュの篩分器によりトナーの篩分を行



21

プリのない高画質の画像を得ることができる。

22

---

フロントページの続き

(72)発明者 赤木 秀行 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ ックス株式会社内	(72)発明者 梅尾 謙策 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ ックス株式会社内
(72)発明者 古田 和也 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ 10 ックス株式会社内	(72)発明者 石垣 悟 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ ックス株式会社内
(72)発明者 福島 浩次 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ ックス株式会社内	(72)発明者 武 道男 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ ックス株式会社内
(72)発明者 高木 正博 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ ックス株式会社内	(72)発明者 石原 由架 神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ ックス株式会社内



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成13年9月26日 (2001. 9. 26)

【公開番号】特開平9-68823

【公開日】平成9年3月11日 (1997. 3. 11)

【年通号数】公開特許公報9-689

【出願番号】特願平7-285830

【国際特許分類第7版】

G03G 9/08

【F I】

G03G 9/08

【手続補正書】

【提出日】平成12年12月11日 (2000. 12. 11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】実施例7

実施例6において、外添剤1を平均一次粒子径80nmのシリカ微粒子に変更した以外は同様にして現像剤を調製した。

実施例8

実施例6において、外添剤2の被覆率を70%に変更した以外は同様にして現像剤を調製した。

実施例9

粉碎分級工程においてトナーの体積平均粒子径D50を5μmとし、粒度分布をD16v/D50vが1.24、D50p/D84pが1.32となるように変更した以外は、実施例6と同様にして現像剤を調製した。

実施例10

実施例9において、外添剤1の被覆率を50%に変更し

た以外は同様にして現像剤を調製した。

実施例11

実施例9において、外添剤1を平均一次粒子径80nmのシリカ微粒子に変更し、外添剤2の被覆率を60%に変更した以外は同様にして現像剤を調製した。

実施例12

粉碎分級工程においてトナーの体積平均粒子径D50を3μmとし、粒度分布をD16v/D50vが1.23、D50p/D84pが1.35となるように変更した以外は、実施例6と同様にして現像剤を調製した。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】比較例6

粉碎分級工程においてトナーの体積平均粒子径D50を7μmとし、粒度分布をD16v/D50vが1.35、D50p/D84pが1.47となるように変更した以外は、実施例6と同様にして現像剤を調製した。